RO 322

DC/AC Current Probe
PM9101

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

9499 470 17501
820215

I&E
Industrial & Electro-acoustic Systems Division

PHILIPS
Industrial &
Electro-acoustic Systems

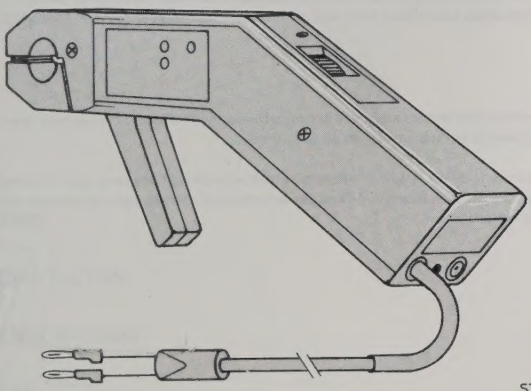
PHILIPS

MP MASTER
MA24634

DC/AC Current Probe
PM9101

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

9499 470 17501
820215



ST 3358

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Therefore the instrument may not exactly comply with the information in the manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

Dans votre correspondance se rapportant à cet appareil, veuillez indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUES: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuls. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

© N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1982

PRINTED IN THE NETHERLANDS

CONTENTS

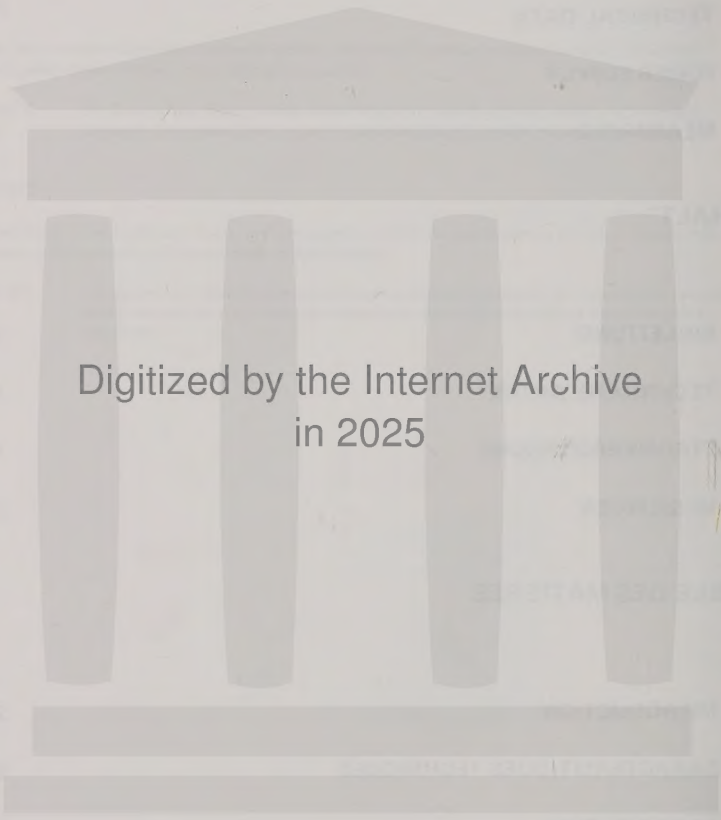
		Page
1.	INTRODUCTION	5
2.	TECHNICAL DATA	6
3.	POWER SUPPLY	8
4.	MEASURING	10

INHALT

1.	EINLEITUNG	15
2.	TECHNISCHE DATEN	16
3.	STROMVERSORGUNG	18
4.	MESSUNGEN	20

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION	25
2.	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	26
3.	ALIMENTATION	28
4.	MESURE	30



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/manualsplus_10093

1. INTRODUCTION

The PM 9101 DC/AC current probe is a clamp-on probe that is used with a voltmeter, multimeter or oscilloscope to read dc, ac or composite (ac on dc) currents. The jaws on the PM 9101 are designed to clamp around conductors up to 19 mm. in diameter.
The pistol shape allows safe, easy one-hand operation when making current measurements.

2. TECHNICAL DATA

This apparatus has been designed and tested in accordance with IEC publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus, and has been supplied in a safe condition. The present instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the apparatus in a safe condition.

All values mentioned in this description are nominal; those given with tolerances are binding and guaranteed by the manufacturer.

Measurement performance

Range	: 100 A
Overrange capability	: 100 %
Output voltage	: 1 mV equals 1 A (100 A = 100 mV)
Recommended load	: $\geqslant 3\ k\Omega$
Accuracy	: 0 ... 100 A 2 % of range 100 ... 200 A 3 % of reading
Temperature coefficient	: ± 0,25% /°C
Frequency response	: dc to 1 kHz
Heating limitation	: Prolonged operation above 200 A ac or 1 kHz can cause damage to the PM 9101
Maximum voltage, measuring on bare conductors	: 250 V rms 354 V peak

Operating conditions in accordance with IEC 359

Climatic conditions	: Group 1 of IEC 359 with extension of the temperature limit
Upper temperature limit	: +50 °C
Reference temperature	: 25 °C ± 10 °C
Rated range of use	: –10 °C ... +50 °C
Limit range of storage and transport	: –40 °C ... +70 °C
Relative humidity	: 20 % ... 80 % (excluding condensation)
Mechanical conditions	: Group 2, according IEC359

Power requirements

Power	: 4 – "AA" or "R6" penlight cells in battery compartment or 9 V on jack
Power consumption	: From battery 40mA at 6 V From 9 V jack 60mA at 9 V
Battery low indication	: By lighting indicator LED
Output terminals	: 2 banana jacks Red for positive pole Black for negative pole

Calibration

Recalibration interval	: 1 year

Accessories

Optional	: Main supply unit PM 9218A
Supplied with the PM 9101	: Operating manual

Miscellaneous

Dimensions (h x w x d)	: 229 x 114 x 37 mm
Aperture size	: 19 mm diameter
Weight	: approx. 400 gr.

Safety

Class	: 2, according IEC 348

3. POWER SUPPLY

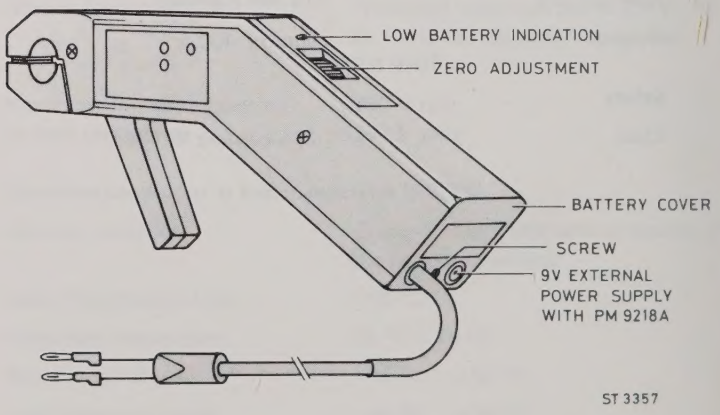
3.1. Battery installation

CAUTION

If the PM 9101 is not be used for an extended period, it is recommended that the batteries be removed to protect the unit.

There are four "AA" or "R6" penlight batteries (preferable alkaline) that supply +6 V operating power for the PM 9101 (see fig.). A "batteries low" indicator light, located just above the "zero adjustment thumbwheel", will come on whenever the batteries require replacement.

To install new batteries, remove the battery cover (butt plate) by unscrewing the single philips screw. Carefully remove the plastic battery holder being sure not to pull too hard and loosen or disconnect the two flexible leads to the unit. The battery holder has cell polarity indicator marks (+) (−) to ensure proper installation of the four new batteries. Install the batteries as indicated on the battery holder and carefully insert the encased batteries back in the handle. Install the battery cover (butt plate).



3.2. External power supply

With the optional 9 V dc power supply PM 9218A the PM 9101 can be powered by the mains.
Connect the PM 9218A to the 9 V jack.

4. MEASURING

4.1. Introduction

The following measurement techniques are provided as guidelines to be followed when using the PM 9101. Included are procedures for measuring ac, dc, composite (ac on dc) currents, safety hints and measurement notes. These procedures should be read carefully before using the PM 9101.

4.2. Safety hints

1. Remove batteries when not using the current probe for an extended period of time.
2. Do not clamp the probe onto anything other than the conductor being measured. The probe may hang from aperture if necessary to read the remote meter.
3. Observe all maximum circuit voltage warnings.
4. The aperture is insulated except at core closure. Withstand voltage from core to output terminals and case is safe for the working voltage specified. Avoid touching uninsulated core closure area to conductor.

4.3. Measurement notes

1. When measuring it is important to zero the probe and to check this occasionally in DC current mode.
2. There can be a few millivolts of thermal drift during the first 60 to 120 seconds of warmup of the current probe. For maximum the accuracy, a warmup of 60 seconds before zeroing will eliminate 90-95% of the drift.
3. The Earth's magnetic field is an influence to be zeroed out before taking dc readings. Depending on geographical location and immediate environment, the magnitude of error current indication can be ± 200 mA. Being careful to zero and read with the probe at the same angle and orientation will minimize any error from this influence.
4. It is not possible to totally zero the output of the current probe in ac measurements, due to pick-up of stray ac fields and a small amount of normal amplifier noise.

5. When using a meter which does not provide dc blocking on ac ranges, the dc zeroing procedure should be followed to obtain a minimum reading on the meter (it may not be possible to completely zero the output, as explained in note 4 above). Alternately, at 60 Hz and higher frequencies, the dc may be blocked by use of a non-polarized capacitor with a 50 mfd. 5 V rating in series with the positive (red) lead from the current probe.
6. Where possible, when reading low ac or dc current, looping a number of turns of the conductor through the aperture will multiply the sensitivity of the reading. Note that this will not cause multiplication of the influences that tend to produce errors. To obtain the actual current, the reading on the meter must be divided by the total number of turns through the aperture (use a higher scale on the meter when necessary to prevent going off scale).
7. Make certain that the core closes completely on larger conductors., 19 mm. diameter maximum
8. Keep core closure area clean of foreign material.

CAUTION

The current probe, although designed for rugged use, is a precision measurement tool. Do not snap jaws, doing so may damage the core and/or alter the zero set on dc.

9. Conductors smaller than 19 mm should be centered in the aperture for maximum accuracy. However, conductor position within the aperture is not critical in attaining the accuracy of ± 2.0 % of range. Overall accuracy is determined by adding the error of the indicating instrument to that of the probe. Measurement of high dc currents, exposure to large transient currents, or turning the PM 9101 or the source current off while the probe is clamped around a conductor carrying current may result in a small residual magnetic field in the core. Before attempting to read lower dc currents, this potential cause for error in readings should be eliminated by removing the unit from the conductor, and turning it on and off a few times (this will demagnetize the core) and then repeating the zeroing steps.
10. Rated voltage between the uninsulated core closure and the output terminals will protect any connected equipment when used in circuits up to 250 V rms or 354 V peak.

WARNING

Do not use the PM 9101 on voltages exceeding 250 V rms or 354 V peak.

4.4. Measuring ac current

1. Select a voltmeter (input impedance $\geqslant$ 3 kohm).
2. Connect current probe to voltmeter with banana plug cable supplied, or other appropriate cable.
3. Turn voltmeter on. Select proper ac voltage range (full-scale readings will go to 100 mV).
   Determine scale factors, i.e. mA or amps/meter division.
4. Turn current probe on using push-to-read switch. If desired, lock on using the slide lock.
5. Select a spot along the conductor to be measured where the influence of stray fields from adjacent conductors and large ferrous objects is at a minimum.
6. Use Jaw Trigger to open jaws and clamp around conductor.
7. Read current indication on meter. Observe proper scale factor.

WARNING

Do not measure circuits over 250 V rms or 354 V peak.

4.5. Measuring dc current

1. Select a voltmeter (input impedance $\geqslant$ 3 kohm).
2. Connect current probe to voltmeter with banana plug cable supplied, or an equivalent appropriate cable.
3. Turn voltmeter on.
4. Select suitable dc voltage range on the voltmeter (full-scale will go to 100 mV).
5. Turn current probe on with push-to-read switch. Lock on with slide lock.
6. Select a spot along the conductor to be measured where the influence of stray fields from adjacent conductors and large ferrous objects is at a minimum.
7. Hold the current probe at right angles to the conductor 5 to 10 cm away from the selected spot at the same angle and orientation as will be used for final reading.

8. Zero the output of the current probe on the voltmeter using the zero adjustment thumbwheel. Output may be either + or —.

   Note: Zero the probe after each measurement.

9. Leave the current probe turned on.
10. Use jaw trigger to open jaws and clamp around conductor.

CAUTION

Release jaw trigger gently. Allowing the jaws to snap closed may alter the zero set.

11. Turn the probe on.
    Read current on meter. Observe proper scale factor.

WARNING

Do not measure on circuits over 250 V rms or 354 V peak.

12. To accurately measure low dc currents after measurement of a higher dc current, exposure to large transient currents, or if the current probe, or the source current has been turned off while still clamped around a conductor carrying current, remove the current probe from the conductor, turn it on and off a few times to demagnetize the core and repeat zeroing steps numbers 4 through 10 above.

4.6. Measuring composite (ac-on-dc) current

1. To measure the dc component of the composite current, proceed as if measuring dc currents.
2. Switch the voltmeter to a proper ac voltage range to measure the ac (ripple) component of the composite current. The meter must provide dc blocking (see "measurement note" number 5).

1. EINLEITUNG

Der Stromwandler PM 9101 ist eine Stromzange, die zusammen mit einem Voltmeter, Multimeter oder Oszilloskop zur Messung von Gleichströmen, Wechselströmen oder zusammengesetzten Strömen (wechselstromüberlagerter Gleichstrom) dient. Die Backen des PM 9101 umfassen Leiter bis zu 19 mm. Durchmesser.
Die Pistolenform ermöglicht sichere und bequeme Einhandbedienung bei Strommessungen.

2. TECHNISCHE DATEN

Dieses Gerät ist gemäss IEC 348, Sicherheitsbestimmungen für Mess- und Regeleinrichtungen, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in vorliegender Anleitung enthalten sind.

Alle hier erwähnten Zahlenwerte sind Nennwerte; Zahlenwerte mit Toleranzangaben sind bindend und werden vom Hersteller garantiert.

Messdaten

Bereich	: 100 A
Überlastbarkeit	: 100 %
Ausgangsspannung	: 1mV entspricht 1 A (100 A = 100 mV)
Empfohlene Belastung	: $\geqslant 3\ k\Omega$
Genauigkeit	: 0 bis 100 A 2 % des Messbereichs 100 bis 200 A 3 % der Anzeige
Temperaturkoeffizient	: 0,25% /°C.
Frequenzenbereich	: Gleichstrom bis 1 kHz
Überhitzungsbegrenzung	: Längerer Betrieb bei mehr als 200 A Wechselstrom oder 1 kHz kann zur Beschädigung des PM 9101 führen
Maximale Spannung, bei Messung an blanken Leitern	: 250 V eff 354 V Spitze

Betriebsbedingungen nach IEC 359

Klimatische Bedingungen	: Gruppe 1 von IEC 359 mit Erweiterung des Temperaturbereichs
Obere Temperaturgrenze	: + 50°C
Referenztemperatur	: 25°C ± 10°C
Nennbetriebsbereich	: – 10°C bis + 50°C

Begrenzung des Temperaturbereichs bei Lagerung und Transport	: – 40°C bis + 70°C
Relative Feuchtigkeit	: 20 % bis 80 % (ohne Kondensation)
Mechanische Bedingungen	: Gruppe 2, nach IEC 359

Stromversorgung

Speisung	: 4 "AA"– oder "R6"–Mignonbatterien im Batteriefach oder 9 V an den Klemmen
Stromaufnahme	: Aus Batterien 40mA bei 6 V An der 9-V-Buchse 60mA bei 9 V
Anzeige "Batterien entladen"	: LED-Anzeige
Ausgangsanschlüsse	: 2 Bananenbuchsen Rot für den positiven Pol Schwarz füre den negativen Pol

Eichung

Neueichung nach jeweils	: 1 Jahr

Zubehör

Wahlzubehör	: Netzteil PM 9218 A
Mit dem PM 9101 geliefert	: Gebrauchsanleitung

Verschiedenes

Abmessungen (H x B xT)	: 229 x 114 x 37 mm.
Grösse der Offnung	: 19 mm. Durchmesser
Gewicht	: ca. 400 g.

Sicherheit

Klasse	: 2 nach IEC 348

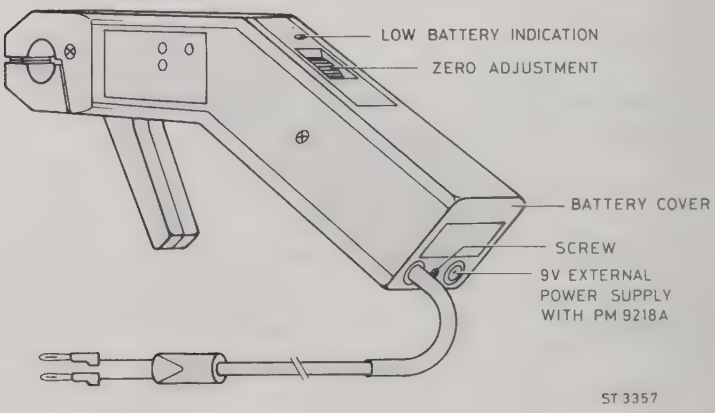
3. STROMVERSORGUNG

3.1. DAS EINSETZEN DER BATTERIEN

ACHTUNG

Wenn der PM 9101 längere Zeit nicht benutzt werden soll, empfiehlt es sich, zum Schutz des Geräts die Batterien herauszunehmen.

Vier "AA"– oder R6"–Mignonbatterien (möglichst Alkalibatterien) liefern die + 6 V Betriebsspannung für den PM 9101 (siehe Abb.).
Eine LED-Anzeige "Batterien entladen (low battery indication) die sich unmittelbar über dem Rändelrad für die Nulleinstellung (zero adjustment) befindet, leuchtet auf, wenn die Batterien ausgewechselt werden müssen.
Um neue Batterien einzusetzen, schraubt man die einzelne Kreuzkopfschraube am Batteriedeckel (battery cover) heraus und nimmt den Deckel ab. Vorsichtig ohne starken Zug Batteriehalter herausnehmen und die beiden Kabelanschlüsse lösen oder abnehemen. Die Polarität ist am Batteriehalter mit + und – angegeben, damit die vier neuen Batterien richtig eingesetzt werden. Batterien wie am Batteriehalter angegeben einsetzen und vorsichtig gefüllten Batteriehalter wieder in den Handgriff einschieben. Batteriedeckel wieder anbringen.



3.2. EXTERNE STROMVERSORGUNG (External power supply)

Mit dem gegen Mehrpreis erhältlichen 9 V Netzteil PM 9218A kann der PM 9101 aus dem Netz gespeist werden.
Das Netzteil PM 9218A wird and die 9 V Buchse angeschlossen.

4. MESSUNGEN

4.1. EINLEITUNG

Die folgende Beschreibung der Messtechniken dient als Richtschnur für die Anwendung des PM 9101. Es werden Verfahren für die Messung von Wechselstrom, Gleichstrom, zusammengesetzten Strömen (wechselstromüberlagerte Gleichströme) beschreiben sowie Hinweise gegeben, die sich auf die Sicherheit und die Messungen beziehen. Diese Angaben sollten vor dem Arbeiten mit dem PM 9101 aufmerksam gelesen werden.

4.2. SICHERHEITSHINWEISE

1. Nehmen Sie die Batterien heraus, wenn Sie den Stromwandler längere Zeit nicht benutzen.
2. Klemmen Sie die Zange ausschliesslich auf den zu messenden Leiter. Die Zange kann nötigenfalls an das Messobjekt angehängt werden, damit das an anderer Stelle befindlich Messgerät abgelesen werden kann.
3. Beachten Sie die maximal zulässigen Spannungen!
4. Ausser bei Kernschluss ist die Messöfnnung isoliert. Die Spannungsfestigkeit zwischen Kern und Ausgangsklemmen sowie Gehäuse ist gleich der angegebene Arbeitsspannung. Vermeiden Sie es, die nicht isolierte Kernschlusszone am Leiter zu berühren.

4.3. ANMERKUNGEN ZUR MESSUNG

1. Die Nulleinstellung des Stromwandlers und ihre gelegentliche Kontrolle ist bei Gleichstrommessungen wichtig.
2. Während der ersten 60 bis 120 Sekunden der Aufheizzeit des Stromwandlers kann eine Wärmedrift von wenigen Millivolt entstehen. Maximale Genauigkeit ergibt sich, wenn die Nulleinstellung nach einer Aufheizzeit von 60 Sekunden erfolgt. Dadurch werden 90-95 % der Drift eliminiert.

3. Das Magnetfeld der Erde ist ein Einfluss, der durch Einstellung auf die Nullmarke eliminiert werden muss, ehe Gleichstrommessungen vorgenommen werden. Je nach geografischer Lage und unmittelbarer Umgebung kann die Grösse der Fehlerstromanzeige ± 200 mA betragen. Durch sorgfältige Nulleinstellung und Ablesung, während sich der Stromwandler in der gleichen Winkelstellung befindet, kann der durch diesen Einfluss hervorgerufene Fehler auf ein Mindestmass verringert werden.
4. Infolge von Wechselstrom-Streufeldern und des geringen normalen Verstärkerrauschens ist es nicht möglich, die Ausgangsspannung des Stromwandlers bei Wechselstrommessungen ganz auf Null zu reduzieren.
5. Wird ein Instrument verwendet, dass eine Gleichstromblockierung bei Wechselstrombereichen besitzt, muss das Gleichstrom-Nulleinstellungsverfahren angewendet werden, damit das Instrument so wenig wie möglich ausschlägt (genaue Nulleinstellung ist u.U. nicht möglich, wie in der vorstehende Anmerkung 4 erläutert wurde). Andererseits kann bei 60 Hz und höheren Frequenzen der Gleichstrom durch Verwendung eines unpolarisierten Kondensators von 50μF, 5V, der mit dem positiven (roten) Kabel von Stromwandler in Reihe geschaltet wird, blockiert werden.
6. Wo dies möglich ist, kann man bei Messungen niedriger Wechsel- oder Gleichströme die Empfindlichkeit der Anzeige vervielfachen, indem man den Leiter mehrfach um die eine Backe der Zange wickelt und durch die Öffnung führt. Fehler erzeugende Einflüsse werden dadurch nicht multipliziert. Zur Berechnung des zu messenden Stroms muss der am Instrument angezeigte Wert durch die Gesamtzahl der durch die Öffnung geführten Windungen dividiert werden (falls der Zeiger über das Skalenende hinauswandert, höhere Skale am Instrument benutzen).
7. Man achte darauf, dass der Kern bei grösseren Leitern vollständig geschlossen ist. Maximaldurchmesser 19mm.
8. Kernschlusszone frei von Fremdmaterial halten.

ACHTUNG

Der Stromwandler ist zwar für rauhen Betrieb vorgesehen, aber ein Präzisionsmessinstrument.
Lassen Sie die Backen nicht zuschnappen, denn dadurch kann der Kern beschädigt bzw. die Nulleinstellung bei Gleichstrom verändert werden.

9. Leiter von geringerem Durchmesser als 19 mm sind zur Erzielung maximaler Genauigkeit in der Öffnung zu zentrieren. Die Lage des Leiters in der Öffnung ist jedoch nicht kritisch für die Erreichung einer Genauigkeit von ± 2,0 % des Messbereichs. Die Gesamtgenauigkeit wird bestimmt durch Addition des Fehlers des Anzeigeinstruments zu dem des Stromwandlers. Messung grosser Gleichströme, Einwirkung grosser Einschaltströme oder das Abschalten des PM 9101 oder des Quellenstroms, während die Zange um einen stromführende Leiter geklemmt ist, können ein kleines Restmagnetfeld im Kern erzeugen.
   Ehe versucht wird, schwache Gleichströme abzulesen, muss diese potentielle Fehlerquelle dadurch beseitigt werden, dass das Gerät vom Leiter abgenommen und mehrfach ein- und ausgeschaltet wird, (dadurch wird der Kern entmagnetisiert). Danach muss die Nulleinstellung wiederholt werden.

10. Die Nennspannung zwischen dem isolierten Zangenkern und den Ausgangsklemmen schützt ggf. angeschlossen Geräte bei Verwendung in Stromkreisen bis zu 250 V_{eff} oder 354 Spitzenspannung.

ACHTUNG

Verwenden Sie den PM 9101 nicht bei Spannungen von mehr als 250 V_{eff} oder 354 V_{Spitze}.

4.4. WECHSELSTROMMESSUNGEN

1. Ein Voltmeter wählen (Eingangsimpedanz $\geqslant 3k\Omega$).
2. Den Stromwandler über das mitgelieferte Bananensteckerkabel oder ein anderes geeignetes Kabel an das Voltmeter anschliessen.
3. Voltmeter einschalten. Geeigneten Wechselspannungsbereich wählen (Skalenendwert bis 100 mV).
   Bestimmen Sie die Skalenfaktoren, d.h. die mA- oder Ampereteilung.
4. Stromwandler mit dem Druckschalter einschalten. Ggf. mit dem Schieber verriegeln.
5. Wählen Sie eine Stelle auf den zu messenden Leiter, wo der Einfluss von Streufeldern durch benachbarte Leiter sowie durch grosse Eisenteile möglichst gering ist.
6. Öffnen Sie mit dem Hebel die Backen und klemmen Sie den Wandler um den Leiter.
7. Lesen Sie den Strom unter Beachtung des Skalenfaktors am Instrument ab.

ACHTUNG

Messen Sie keine Stromkreise mit Spannungen von mehr als 250 V_{eff} oder 354 V_{Spitze}.

4.5. GLEICHSTROMMESSUNGEN

1. Ein Voltmeter wählen (Eingangsimpedanz $\geqslant 3\ k\Omega$).
2. Den Stromwandler über das mitgelieferte Bananensteckerkabel oder ein anderes geeignetes Kabel an das Voltmeter anschliessen.
3. Voltmeter einschalten.
4. Geeigneten Gleichspannungbereich am Voltmeter wählen (Skalenendwert 100 mV).
5. Stromwandler mit Druckschalter einschalten. Mit Schieber verriegeln.
6. Wählen Sie eine Stelle auf dem zu messenden Leiter, wo der Einfluss von Streufeldern durch benachbarte Leiter sowie durch grosse Eisenteile möglichst gering ist.
7. Stromwandler im rechten Winkel zum Leiter, 5 bis 10 cm. entfernt von der gewählten Stelle, im gleichen Winkel und in der gleichen Richting halten, wie für die definintive Ablesung.

8. Mit dem Rändelrad Ausgangsspannung des Stromwandlers am Voltmeter auf Null einstellen. Die Ausgangsspannung kann entweder + oder – sein.

   ANMERKUNG: Nulleinstellung des Stromwandlers nach jeder Messung wiederholen.

9. Stromwandler eingeschaltet lassen.
10. Mit dem Hebel die Backen des Stromwandlers öfnnen und um den Leiter klemmen.

ACHTUNG

Lösen Sie den Hebel vorsichtig. Wenn man die Backen zuschnappen lässt, kann sich die Nullpunkteinstellung ändern.

11. Stromwandler einschalten. Strom am Instrument ablesen. Skalenfactor beachten.

ACHTUNG

Messen Sie keine Stromkreise mit einer Spannung von mehr als 250 V_{eff} oder 354 V_{Spitze}.

12. Zur genauen Messung schwacher Ströme nach Messung eines stärkeren Gleichstroms, Einwirkung grosser Einschaltströme oder wenn der Stromwandler bzw. der Quellenstrom abgeschaltet worden sind, währen die Zange noch um einen stromführenden Leiter geklemmt war, nimmt man den Stromwandler vom Leiter ab und schaltet ihn mehrmals aus und ein, damit der Kern entmagnetisiert wird. Ferner müssen die Massnahmen zur Nullpunkteinstellung (siehe die vorstehende Nummern 4 bis 10) wiederholt werden.

4.6. MESSUNG ZUSAMMENGESETZTER STRÖME (wechselstromüberlagerte Gleichströme)

1. Zur Messung der Gleichstromkomponente des zusammengesetzten Stroms verfährt man wie bei Messung von Gleichströmen.
2. Voltmeter auf einen geeigneten Wechselspannungsbereich schalten, damit die Wechselstrom (Welligkeits)-Komponente des zusammengesetzten Stroms gemessen werden kann. Das Instrument muss Gleichstromblockierung aufweisen (siehe "Anmerkung zu den Messungen" Nummer 5).

1. INTRODUCTION

La sonde de mesure des courants CC/CA PM 9101 est un appareil à mâchoires, utilisé en conjonction avec un voltmètre, un multimètre ou un oscilloscope pour fournir des valeurs de courant CC/CA ou composite (CA sur CC). Les mâchoires du PM 9101 sont conçues pour se fixer autour de conducteurs jusqu'à 19 mm. de diamètre.
Le modèle "revolver" rehausse la sécurité et permet la commande d'une seule main, lors de mesures de courant.

2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Cet appareil a été conçu et testé conformément à la norme C.E.I. 348 pour appareils de classe II. A sa livraison il répond aux règles de sécurité. La présente notice comporte les informations et les avertissements nécessaires à l'utillisateur afin d'assurer le fonctionnement de l'appareil dans les conditions de sécurité et de le maintenir conforme à la norme.

Toutes les valeurs mentionnées dans la présente description sont nominales; les valeurs exprimées avec tolérances sont typiques et garanties par le fabricant.

Résultats des mesures

Plage	: 100 A
Capacité de dépassement de la plage	: 100 %
Tension de sortie	: 1 mV égale à 1 A (100 A = 100 mV)
Charge recommandée	: $\geqslant 3\ k\Omega$
Précision	: de 0 à 100 A 2% de la plage de 100 à 200 A 3% de l'affichage
Coefficient de température	: ± 0,25% /°C.
Réponse en fréquence	: de CC à 1 kHz
Limite thermique	: le fonctionnement prolongé au-dessus de 200 A CA ou de 1 kHz peut endommager le PM 9101
Tension maxi pour mesure sur conducteurs nus	: 250 V_{eff} 354 $V_{crête}$

Conditions de fonctionnement conformément au document CEI 359

Conditions climatiques	: Groupe 1, aux termes du document CEI 359, avec extension de la limite de température
Limite de température supérieure	: + 50°C
Température de référence	: 25°C ± 10° C
Plage d'utilisation nominale	: de −10°C à + 50°C

Plage limite pour stockage et transport	: de – 40°C à + 70°C
Humidité relative	: de 20 à 80% (sauf condensation)
Conditions mécaniques	: Groupe 2, CEI 359

Alimentation

Source	: 4 piles crayon "AA" ou "R6" dans le compartiment à piles ou 9 V par jack
Consommation	: Sur piles 40mA à 6 V Sur jack 9 V 60mA à 9 V
Indication de l'état des piles	: Par voyant lumineux LED
Sorties	: 2 fiches banane Rouge pour pôle positif Noir pour pôle négatif

Etalonnage

Réélatonnage	: tous 1 année

Accessoires

En option	: Bloc d'allimentation PM 9218A
Fourni avec le PM 9101	: Mode d'emploi

Divers

Dimensions (h x 1 x p)	: 229 x 114 x 37 mm.
Ouverture	: 19 mm. de diamètre
Poids	: environ 400 g.

Sécurité

Classe	: 2, conformément à CEI 348

3. ALIMENTATION

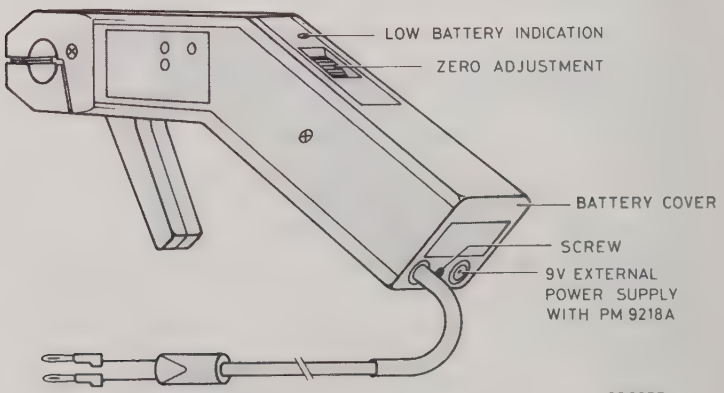
3.1. MISE EN PLACE DES PILES

ATTENTION

Si le PM 9101 ne doit pas être utilisé pendant une longue période, il est recommandé de retirer les piles pour protéger l'appareil.

Quatre piles crayon "AA" ou "R6" (de préférence alcalines) fournissent le courant de + 6 V nécessaire à l'alimentation du PM 9101 (voir figure). Le voyant lumineux "bas niveau des piles" (low battery indication), situé immédiatement au-dessus de la molette de "calage du zéro" (zero adjustment), s'allume dès que les piles doivent être remplacées.

Pour mettre en place des piles neuves, retirez le couvercle du compartiment (battery cover) après avoir desserré l'unique vis à tête en croix. Retirez précautionneusement le support de piles en plastique, sans exercer aucune traction excessive et détaches ou déconnectez les deux conducteurs vers l'appareil. Le support présente des repères indicateurs de polarité (+) (−) pour assurer la mise en place correcte des quatre piles neuves. Introduisez ces dernières comme indiqué sur le support et reposez l'ensemble dans la poignée. Installez à nouveau le couvercle.



3.2. Bloc d'alimentation externe

A l'aide du bloc d'alimentation 9 V CC PM 9218A, le PM 9101 peut être alimenté par la tension-secteur.
Raccordez le PM 9218 A à la fiche 9 V. (External power supply).

4. MESURES

4.1. INTRODUCTION

Les techniques de mesure suivantes sont destinées à guider l'utilisateur du PM 9101. On y trouvera des procédures pour la mesure des courants CA, CC et composite (CA sur CC) ainsi que des conseils de sécurité et des remarques. Ces procédures devront être lues attentivement avant d'utiliser le PM 9101.

4.2. CONSEILS DE SÉCURITÉ

1. Si vous ne comptez pas utiliser la sonde de mesure pendant une période assez longue, retirez les piles.
2. Ne pincez pas la sonde sur tout autre élément que le conducteur à mesurer. Au besoin, la sonde peut être suspendue à l'ouverture pour lire l'appareil de mesure éloigné.
3. Respectez tous les avertissements concernant le maximum de tension sur le circuit.
4. L'ouverture est isolée, sauf à l'endroit de la fermeture du noyau. La tension de régime passant du noyau vers les bornes de sortie et le boîtier ne présente aucun danger, si la tension de travail spécifiée est appliqué. Il faut éviter de toucher la zone de fermeture du noyau non-isolée, à proximité du conducteur.

4.3. REMARQUES

1. Pour la mesure, il est important de procéder au calage du zéro de la sonde et de contrôler de temps en temps ce calage en mode de courant continu.
2. Il peut se produire un décalage de quelques milivolts, dû à des changements de température, pendant les 60 à 120 premières secondes de chauffage de la sonde. Pour optimaliser la précision, sachez qu'un temps de chauffage de 60 secondes avant le calage du zéro suffira à éliminer de 90 à 95% de cette dérive.

3. Il convient de caler le zéro, compte tenu de l'influence du champ magnétique de la terre, avant de procéder à des mesures CC. Selon la position géographique et la nature de l'environnement, la grandeur d'erreur de l'indication du courant peut atteindre ± 200 mA. Si le calage du zéro est minutieux et si la lecture s'effectue avec l'appareil toujours incliné et orienté de la même manière, ce type d'erreur sera considérablement réduit.
4. Il n'est pas possible d'obtenir un calage absolu du zéro, à la sortie de la sonde de mesure, avec les courants alternatifs, du fait du captage des champs CA diffus et aussi d'une petite quantité de bruit propre de l'amplificateur.
5. En cas d'utilisation d'un appareil de mesure ne permettant pas le blocage CC sur les gammes CA, la procédure de calage du zéro CC devra être suivie pour obtenir une lecture maximale sur le cadran (il sera parfois impossible d'obtenir un calage absolu du zéro pour la sortie, comme il a été expliqué dans la note 4 ci-dessus). Par contre, pour les fréquences de 60 HZ et au-dessus, le courant continu peut être bloqué par l'utilisation d'un condensateur non-polarisé de 50 mfd 5 V, placé en série avec le conducteur positif (rouge) de la sonde de mesure.
6. Lorsqu'on mesure un faible courant CA ou CC, le fait de boucler plusieurs spires du conducteur dans l'ouverture multipliera la sensibilité de la mesure. En outre, cette procédure n'entraînera pas la multiplication des influences pouvant constituer des sources d'erreur. Pour obtenir la valeur réelle du courant, l'indication du cadran devra être divisée par le nombre total de spires dans l ouverture (au besoin, on utilisera une échelle d'indication plus élevée pour éviter les dépassements).
7. Assurez-vous que le noyau est totalement fermé sur les conducteurs plus gros, sans toutefois dépasser le diamètre de 19 mm.
8. Evitez la présence de corps étranger dans la zone de fermeture du noyau.

ATTENTION

Bien qu'elle soit conçue pour une utilisation dans des conditions sévères, la sonde de mesure du courant n'en reste pas moins un instrument de précision. Il ne faut surtout pas faire claquer les mâchoires, car ceci pourrait endommager le noyau et modifier le calage du zéro sur CC.

9. Les conducteurs d'un diamètre inférieur à 19 mm seront centrés dans l'ouverture, pour que le précision soit maximale. Cependant, la position du conducteur dans l'ouverture n'est pas critique pour atteindre une précision de l'ordre de ± 2% de la plage. La précision générale est déterminée en additionnant la marge d'erreur de l'appareil indicateur et celle de la sonde. Pour la mesure de courants continus élevés, l'exposition à de puissants courants transitoires ou la mise à l'arrêt du PM 9101 ou de la source de courant pendant que la sonde enserre un conducteur porteur de courant, tout ceci peut donner naissance à un petit champ magnétique résiduel au sein du noyau.
   Avant de mesurer de faibles courants continus, cette cause d'erreur potentielle devra être éliminée. A cet effet, retirez l'appareil du connecteur et mettez-le en marche et à l'arrêt à plusieurs reprises (pour démagnétiser le noyau) et reprenez la procédure de calage du zéro.
   Lorsqu'elle peut être practiquée, cette procédure est recommandée pour toutes les mesures de courant continu et elle constitute une bonne pratique pour toute mesure de courant.
10. La tension nominale entre la fermeture de noyau non-isolé et les bornes de sortie ne peut pas nuire aux équipments raccordés, dans des circuits ne dépassant pas 250 V_{eff} ou 354 $V_{crête}$.

AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le PM9101 pour des tensions dépassant 250V_{eff} ou 354$V_{crête}$.

4.4. MESURE D'UN COURANT ALTERNATIF

1. Sélectionnez un voltmètre (impédance d'entrée $\geqslant 3\ k\Omega$).
2. Raccordez la sonde de mesure au voltmètre à l aide de la fiche banane fournie ou d'un autre câble approprié.
3. Mettez le voltmètre en marche. Sélectionnez la gamme de tension CA appropriée (les valeurs à pleine échelle vont jusqu'à 100 mV). Déterminez les facteurs d'échelle, c'est-à-dire les graduations mA ou ampères/mètre.
4. Mettez en marche la sonde de mesure du courant à l'aide du bouton-poussoir. Au besoin, bloquez ce dernier à l'aide de la languette coulissante.
5. Sélectionnez un endroit du conducteur à mesurer, où l'influence des champs diffus provenant de conducteurs voisins ou de grands objets ferreux sera minimale.
6. Utilisez le déclencheur pour ouvrir les mâchoires et serrez celles-ci autour du conducteur.
7. Relevez l'indication du courant sur le cadran. Tenez compte du facteur d'échelle adéquat.

AVERTISSEMENT

Ne mesurez pas des circuits de plus de 250 V_{eff} ou 354 $V_{crête}$.

4.5. MESURE D'UN COURANT CONTINU

1. Sélectionnez un voltmètre (impédance d'entrée $\geqslant 3\ k\Omega$).
2. Raccordez la sonde de mesure au voltmètre à l'aide de la fiche banane fournie ou d'un câble équivalent approprié.
3. Mettez le voltmètre en marche.
4. Sélectionnez la gamme de tension continue appropriée sur le voltmètre (valeur à pleine échelle jusqu'à 100 mV).
5. Mettez en marche la sonde de mesure à l'aide du bouton-poussoir. Bloquez celui-ci au moyen de la languette coulissante.
6. Sélectionnez un endroit du conducteur à mesurer, où l'influence des champs diffus provenant de conducteurs voisins ou de grands objects ferreux sera minimale.

7. Tenez la sonde à angle droit par rapport au conducteur et à une distance de 5 à 10 cm. du point sélectionnée, toujours selon le même angle et la même orientation que l'on utilisera pour la mesure définitive.
8. Effectuez le calage à zéro pour la sortie de la sonde sur le voltmètre, à l'aide de la molette de réglage. La sortie peut être + ou —.

   NOTE: Calez le zéro de la sonde après chaque mesure.

9. Ne mettez pas la sonde de mesure à l'arrêt.
10. Utilisez le déclencheur pour ouvrir les mâchoires et les serrer autour du conducteur.

ATTENTION

Relâchez doucement le déclencheur des mâchoires.
La brusque fermeture de celles-ci peut modifier le calage du zéro.

11. Mettez la sonde en marche.
    Relevez la valeur du courant sur le cadran. Tenez compte du facteur d'échelle approprié.

AVERTISSEMENT

Ne mesurez pas de circuits de plus de 250 V_{eff} ou de 354 $V_{crête}$.

12. Pour mesurer précisément de faibles courants continus, après la mesure d'un courant continu plus élévé, après l'exposition à de forts courants transitoires, ou bien encore si la sonde de mesure ou la source de courant a été mise à l arrêt alors que les mâchoires étaient toujours serrées autour d'un conducteur porteur de courant, retirez la sonde du conducteur et mettez-la en marche et à l'arrêt à plusieurs reprises pour démagnétiser le noyau, puis reprenez les points 4 à 10 de la procédure de calage du zéro ci-dessus.

4.6. MESURE D'UN COURANT COMPOSITE (CA SUR CC)

1. Pour mesurer la composante continue d'un courant composite, procédez comme pour la mesure des courants continus.
2. Commutez le voltmètre sur une gamme de courant alternatif appropriée pour mesurer la composante CA (ondulation) du courant composite. L'appareil de mesure doit être prévu pour le blocage CC (voyez "remarques" numéro 5).

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 565672

Argentina: Philips Argentia S.A.,
Cassila Correo 3478, (Central), 1430 Buenos Aires;
tel. (1)70-12421/70-2325/2905/6488

Australia: Philips Scientific & Industrial
Equipment Division, Centre Court,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. 888-8222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 283332

België/Belgique: M.B.L.E., S.A.,
Philips Scientific and Industrial Equipment Division;
80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles;
tel. (2) 523.00.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A.,
Cajón Postal 2964. La Paz;
tel.: 50029/55270/55604

Brasil: Philips Do Brasil Ltda,
Avenida 9 de Julho 5229; Caixa Postal 8681;
CEP 01407 - Sao Paulo (S.P.);
tel. 2825722
Service Centre:
Sistemas Profissionais
Divisao Tronica
Rua Amador Bueno, 474,
Caixa Postal 3159 - S. Amaro
CEP 04752 - Sao Paulo (S.P.);
tel. 2476522

Canada: Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
6 Leswyn Road,
Toronto (Ontario) M6A-1K2;
tel. (416) 789-7188

Chile: Philips Chilena S.A.,
Division Professional, Avda. Santa Maria 0760;
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile; tel. 770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51—39, Apartado Aereo 4282,
Bogota; tel. 2600600

Danmark: Philips Elektronik-Systemer A/S,
Afd. for Industri og Forskning; Strandlodsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S,
tel. (1) 572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie,
Postfach 310 320; 35 Kassel-Bettenhausen,
Miramstrasse 87; tel. (561) 5011

Ecuador: Philips Ecuador S.A.,
Casilla 343, Quito; tel. 239080

Egypt: Resident Delegate Office of Philips Industries,
5 Sherif Street, Corner Eloui. P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 754118/754259/754077.

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. (1) 693355

España: Philips ibérica S.A.E.,
Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 27;
tel (1) 4042200
Service Centre:
Dpto Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 17;
tel. (1) 2047100

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Areguay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Division S&I,
105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny;
tel. (1) 8301111

Great Britain: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1-2PX, tel. (223) 358866
Service Centre:
Beddington Lane, Croydon, Surrey CR9-4EN;
tel. (684) 3670

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 153,
Athens 403; tel. (1) 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor,
Hong Kong city; tel. (5) 249246
Service Centre:
Hopewell Centre, 16th floor,
No. 17, Kennedy Road,
Wanchai, Hong Kong;
tel. (5) 283575

India: Peico Electronics & Electricals Ltd.,
S&I Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 4000 18 (WB);
tel. 391431

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation,
Jalan Let. Jen Haryone M.T. Kav. 17,
P.O.B. 2287, Jakarta-Selatan; tel. (21) 820808

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran;
tel. 662281/5

Iraq: Philips Iraq W.L.L., Munir Abbas Building,
4th floor; South Gate, P.O. box 5749, Baghdad;
tel. 8880409

Island: Heimilistaeki SF, Saetún 8, Reykjavik;
tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E.,
Triana 132, Las Palmas, Casilla 39-41,
Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I/T&M;
Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. (39) 36351

Japan: See Nippon

Jordan: Philips Delegate Office,
P.O. Box 35268, Amman; tel. 43998

Kenya: Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 557999

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries,
P.O. Box 3801, Safat, Kuwait; tel. 428678

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11670, Beirut, tel. 382300

Malaysia: Philips Malaysia Sdn Bhd.,
Lot 2, Jalan 222, Section 14,
Petaling Jaya, P.O. Box 2163, Kuala Lumpur,
Selangor; tel. 774411

México: Philips Mexicana S.A. de C.V.,
Div. Científico Industrial, Durango 167,
Apartado Postal 24—328, Mexico 7 (D.F.);
tel. 525 15 40

Morocco: S.A.M.T.E.L.,Casa Bandoeng,
B.P. 10896, Casablanca; tel. 303192

Nederland: Philips Nederland B.V.,
Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 VB Eindhoven; tel. 793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Postbus 523, Willemstad, Curaçao;
tel. 37575/37475

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division;
Wakefield Street 181-195,
P.O.B. 2097, Wellington C1; tel. 859859

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
Ikorodu Road, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 900160/61

Nippon: Nihon Philips Corporation,
Shuwa Shinagawa Building,
26-33 Takanawa 3 - Chome, Minato-Ku,
P.O. Box 13; Tokyo 108; tel (3) 448-5574/5511

Norge: Norsk A.S. Philips,
Industri og Forskning, Essendrops gate 5,
Postboks 5040, Oslo 3; tel. (2) 463890
Service Centre:
Postboks 1 Manglerud, Oslo 6; tel. (2) 294010

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,
Abteilung Industrie Elektronik,
Breitenfurterstrasse 219, A-1230 Wien;
tel. (222) 841611/15.

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd.,
El-Markz, M.A. Jinnach Road, P.O.B. 7101,
Karachi 3; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A.,
Casilla de Correo 605, Asunción;
tel. 48045/46919

Perú: Philips Peruana S.A.,
Av. Alfonso Ugarte 1268
Apartado Aereo 1841, Lima 100, tel. 326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo, P.O.B. 911,
Makati Rizal, 3116, Manila; tel. 868951/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
Av. Eng.º Duarte Pacheco 6, Apartado 1331, Lisboa 1000;
tel. (19) 683121/9
Service Centre:
Servicos Técnicos Profissionais, Outurela,
2795 Linda-a-Velha; tel. (19) 2180071

Saoudi Arabia: Delegate Office Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh; tel. 4777808/4778463

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach, CH-8027 Zürich;
tel. (1) 432211/432629

Singapore: Philips Singapore Private Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office,
Singapore 1231; tel. (2) 538811
Service Centre:
403 Delta House, 4th floor,
No. 2 Alexandra Road,
Singapore 0315; tel. 2712555

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. (11) 6140411

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
P.O. Box 3680, Seoul; tel. 794 4202

Suomi: Oy Philips Ab.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 10255,
00101 Helsinki 10; tel. 17271
Service Centre:
P.O. Box 11, SF-02631 Espo 63;
tel. 523122

Sverige: Svenska A.B. Philips,
Philips Industrielektronik, Lidingövägen 50,
Fack, S11584 Stockholm; tel. (8) 635000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A., Rue Fardoss 79,
Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas,
tel. 118605/221650/228003

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
San Min Building, P.O. Box 22978, Taipei;
tel. (2) 5631717

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
Box. 20104, Dar es Salaam; tel. 29571/4

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 5;
tel. 233-6330/9

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 244268/243025

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S.,
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
Istanbul 1; tel. 435910

United Arab Emirates: Philips Delegate Office,
P.O. Box 2567, Dubai; tel. 220641/220642

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641/44

U.S.A.: Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
85, Mc Kee Drive, Mahwah, New Jersey 07430;
tel. (201) 529—3800

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Apartado Aereo 1167, Caracas 107;
tel. (2) 393811/353533

Zaire: S.A.M.E./S.Z.A.R.L., B.P. 16636, Kinshasa,
tel. 31887/8

Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mwenbeshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511/218701

Zimbabwe: Philips Electrical (PVT) Ltd.,
62, Umtali Road, P.O. Box 994, Beverley/Salisbury;
tel. 47211

For information on change of address:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Test and Measuring Instruments Dept., Building TQIII-4,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands

For countries not listed:
N.V. Philips, S&I Export Dept.,
Test and Measuring Instruments Dept., Building TQIII-3,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands

T&M/811001

MP MASTER
MA24634